

STRATEGI PENGEMBANGAN TEKNIK PEMBUATAN PRODUK- PRODUK KULIT UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KREATIF DI INDUSTRI KECIL/MENENGAH ALAS KAKI CIBADUYUT

Mohamad Arif W *)

Abstract

The creative process in industrial product development in small / medium often don't have opportunity to explore the design, especially in industries which only prioritize production activities only. Their activities will be dominated by the action that refers to the effectiveness and efficiency of production. The production process will be determined based on the speed and reduced their production cost. As happens in many footwear industry in Cibaduyut, generally they will act as the industry "partners" who would accept a job just to make the shoes of larger industry known as "The Champion". Due to the design and technical specifications of products produced by small-scale industries have been set by the industry "Champion", then the selling value the product that can be offered only on quality of workmanship and low cost of production (hpp). Build creative abilities in a small industry is becoming increasingly difficult because of their perceptions of the development of new products based on originality will require many experiments with the high cost and uncertainty of the results. In addition, if the new product has been produced, it will require new skills and new equipment to be purchased. It also makes SMEs often avoid the effort to develop creative products.

In this study, will be made efforts to develop creative products that can be done by small industry through product diversification strategy, based on the principle of common production techniques in the industry without requiring a large investment. The process of formation will use mould and knit technique as applied in the footwear industry, but will be used for other products besides footwear products.

Keyword: *SMEs, creative, novelty, mould and knit technique.*

Abstrak

Proses kreatif dalam pengembangan produk industri kecil / menengah sering tidak memiliki kesempatan untuk menjelajahi Desain, terutama dalam industri yang hanya memprioritaskan kegiatan produksi. Kegiatan mereka akan didominasi oleh tindakan yang mengacu pada efektifitas dan efisiensi produksi. Proses produksi akan ditentukan

*) Staf Pengajar Institut Teknologi Nasional, Bandung

berdasarkan kecepatan dan mengurangi biaya produksi mereka. Seperti yang terjadi di banyak industri alas kaki di Cibaduyut, umumnya mereka akan bertindak sebagai industri "mitra" yang akan menerima pekerjaan hanya untuk membuat sepatu industri besar yang dikenal sebagai "The Champion". Karena desain dan teknis spesifikasi produk yang diproduksi oleh industri skala kecil telah ditetapkan oleh industri "Champion", maka nilai jual produk yang dapat ditawarkan hanya pada kualitas pengerjaan dan rendah biaya produksi (hpp).

Membangun kemampuan kreatif dalam industri kecil menjadi semakin sulit karena persepsi mereka tentang pengembangan produk baru berdasarkan orisinalitas akan memerlukan banyak percobaan dengan tingginya biaya dan ketidakpastian hasil. Selain itu, jika produk baru telah diproduksi, itu akan membutuhkan keterampilan baru dan peralatan baru untuk dibeli. Hal ini juga membuat UKM sering menghindari upaya untuk mengembangkan produk-produk kreatif.

Dalam studi ini, akan dilakukan upaya untuk mengembangkan produk-produk kreatif yang dapat dilakukan oleh industri kecil melalui strategi diversifikasi produk, berdasarkan prinsip umum teknik produksi dalam industri tanpa memerlukan investasi besar. Proses pembentukan akan menggunakan cetakan dan teknik rajut sebagai diterapkan di industri alas kaki, tetapi akan digunakan untuk produk-produk lain selain alas kaki produk.

Kata Kunci: UKM, kreatif, cetakan dan merajut teknik

Pendahuluan

Proses pengembangan produk adalah urutan langkah-langkah atau kegiatan yang perusahaan lakukan untuk menghasilkan, merancang dan mengkomersilkan komoditinya (Karl T Ulrich, 2000). Pada umumnya IKM seringkali mengabaikan usaha-usaha pengembangan produk yang berawal dari penggalian nilai-nilai inovasi/kebaruan. Usaha untuk mengembangkan inovasi pada produk-produk yang mereka buat sulit dilakukan karena bentuk kegiatan yang terjadi di industri tersebut umumnya berbentuk kegiatan produksi, yang akan mengutamakan faktor efektifitas kerja dan efisiensi proses. Hal tersebut kemudian membuat industri tidak lagi memperhatikan bentuk usaha-usaha lain untuk menghasilkan produk berdaya jual lebih tinggi seperti melalui usaha-usaha kreatif pada bidang desain dan pengembangan produk. Keengganan dalam

mengembangkan produk-produk baru disebabkan karena mereka harus melakukan eksperimentasi yang pada kenyataannya akan menuntut tenaga, waktu dan investasi yang cukup besar. Dengan demikian, proses produksi yang mereka jalani umumnya akan berasal dari kegiatan (1) adanya pesanan khusus dari konsumen tertentu, (2) menduplikasi produk yang sedang *tren*, atau (3) memodifikasi produk sejenis yang sedang laku (istilah populernya sebagai “ATM” - amati, tiru dan modifikasi).

Pada penelitian ini dilakukan sebuah usaha pengembangan produk baru yang dapat dilakukan oleh industri kecil, dengan berbasis pada penggalan prinsip teknik-teknik produksi yang biasa dilakukan di industri untuk menemukan nilai-nilai kebaruan dalam menciptakan produk alternatif tanpa harus menuntut investasi yang cukup besar.

Tujuan pengembangan desain dengan berbasis pada hasil eksperimentasi dari proses produksi produk berbahan baku kulit dengan teknik pembentukan cetak-rajut ini antara lain :

- Ditemukannya peluang pengembangan produk-produk baru berbahan kulit yang dapat dibuat melalui proses cetak-rajut.
- Dimungkinkannya para pelaku usaha produk alas kaki untuk mengembangkan usahanya melalui diversifikasi produk sebagai optimalisasi kemampuan proses produksi dan penguasaannya terhadap material kulit.
- Dihasilkannya peluang pemanfaatan limbah kulit dari industri kecil alas kaki yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif produk yang dapat dilakukan oleh para pelaku usaha tersebut.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

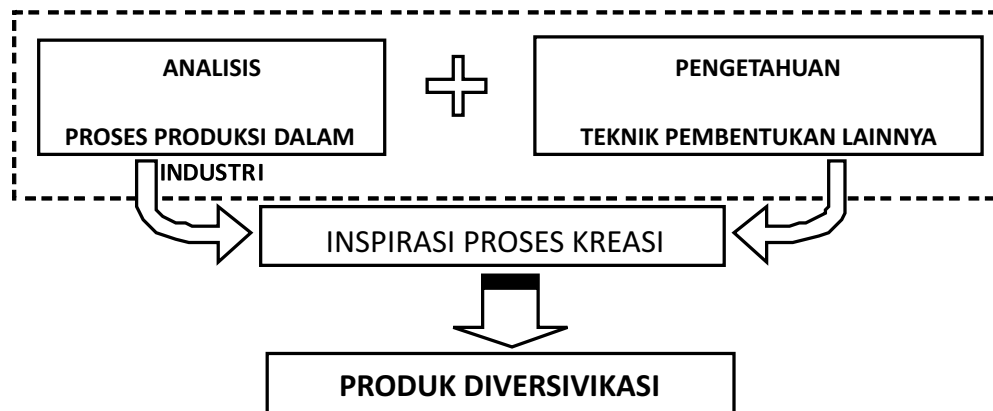
- Penelaahan sifat/karakteristik material-material yang biasa digunakan di industri alas kaki melalui proses eksperimentasi fisik.
- Mengamati teknik-teknik produksi yang biasa dilakukan oleh industri untuk dijadikan metode produksi dasar pada pembuatan produk-produk kulit alternatif yang akan dikembangkan.
- Melakukan proses perancangan *learning by doing* untuk mengembangkan produk-produk baru sebagai produk diversifikasi di industri kecil-menengah sektor alas kaki.

1. Metode pengembangan produk melalui analisis proses produksi

Pengembangan desain produk eksperimentatif ini dilakukan melalui pengamatan dan analisis terhadap kemampuan proses produksi industri. Menurut Tom Kelley dalam bukunya yang berjudul *"The Art of Innovation"* menyatakan bahwa melihat dan mendengar semuanya (objek kajian) dengan mata dan telinga anda sendiri adalah langkah pertama yang penting untuk memperbaiki atau menciptakan produk terobosan. Dalam usaha mengembangkan produk alternatif di industri kecil ini, ada dua faktor yang sangat berpengaruh pada terjadinya percepatan munculnya inspirasi untuk mengubah gagasan bersifat imajinatif menjadi sebuah produk riil/produk nyata. Faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan hadirnya inspirasi tersebut adalah :

a. Pengamatan terhadap sebuah proses produksi

Pengamatan yang seksama terhadap suatu proses produksi yang terjadi di industri akan membangun pemahaman yang mendalam tentang apa yang dapat/mampu dilakukan oleh industri. Pada umumnya setiap langkah produksi dilakukan secara sistematis dan prosedural berdasarkan kriteria yang bersifat baku sebagai usaha untuk menghasilkan produk-produk yang berkualitas seperti yang telah distandarisasi oleh industri.



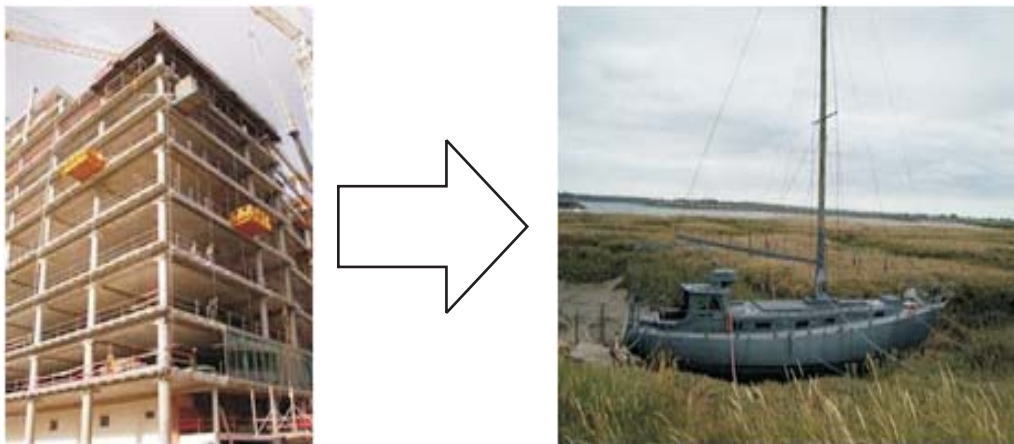
Skema 1. Kerangka berpikir pengembangan produk yang diinspirasi dari pengamatan terhadap proses dan teknik produksi tertentu

Namun seringkali proses produksi yang bersifat baku di industri tersebut telah “menutup peluang inspirasi” yang mungkin saja ditemukan.

b. Pengetahuan tentang teknik-teknik pembentukan lainnya

Salah satu model pengembangan gagasan yang diungkapkan oleh Knut Holt adalah *"The Fusion Model"* yaitu pengembangan gagasan yang didasari oleh asumsi bahwa inovasi dihasilkan dari penggabungan adanya kebutuhan yang dirasakan dengan tersedianya peluang teknis dalam produksi. Pengetahuan mengenai ragam teknik pembentukan dari berbagai jenis industri lainnya merupakan kemampuan dasar yang diperlukan untuk mempercepat didapatkannya inspirasi gagasan-gagasan baru. Suatu teknik dasar yang biasa dilakukan oleh sebuah industri mungkin saja berpeluang untuk menjadi teknik alternatif yang dapat diterapkan pada industri lainnya meski keduanya memproduksi komoditi berbeda. Hal ini tentunya akan berdampak munculnya peluang-peluang yang lebih luas dalam hal pengembangan desain yang dapat dilakukan oleh industri bersangkutan.

Contoh pengembangan teknik pembentukan yang merupakan hasil adopsi dari suatu teknik yang biasa dilakukan di industri berbeda dan kemudian menghasilkan diversifikasi produk diantaranya adopsi proses teknologi komposit *ferro-cement* yang biasa digunakan pada produk-struktural seperti bangunan, kemudian dikembangkan dan diaplikasikan juga pada produk *street furniture*, container, hingga perahu.



Struktur beton pada bangunan
Sumber: www.dec.fct.unl.pt

Pemanfaatan komposit *ferro-cement* pada produk perahu
sumber: www.bills-log.blogspot.com

Gambar 1. Aplikasi teknologi kontruksi beton pada bangunan yang kemudian diaplikasi kan pada produk perahu

Selain pengembangan teknik-teknik pembentukan di atas, masih banyak lagi prinsip-prinsip pembentukan suatu komoditi tertentu yang kemudian menginspirasi atau menjadi dasar pengembangan teknik pembentukan komoditi lainnya. Pemanfaatan teknik/teknologi pembentukan yang biasa dilakukan oleh industri lain merupakan salah satu usaha industri dalam mengembangkan produktivitasnya melalui proses kreatif. Pemahaman tentang prinsip proses pengolahan/pembentukan yang terjadi, prinsip kerja alat yang digunakan sehingga paham dan mengerti tentang fungsi-guna alat tersebut, hingga dipahaminya manfaat proses pengolahan/pembentukan terhadap terbentuknya kualitas produk yang dihasilkan akan mempercepat terjadinya iluminasi proses kreatif untuk menemukan hal-hal baru tersebut.

2. Menemukan potensi inovasi dari unsur yang bersifat baku

Pada konteks usaha untuk mengembangkan produk-produk baru di industri kecil, sering kali proses produksi diposisikan bersifat baku, mutlak, tetap, dan konstan terhadap setiap alur proses produksi yang terjadi industri tersebut. Sehingga untuk mendapatkan peluang-peluang pengembangan produk baru, maka pengembangan gagasan biasanya akan dimulai dari eksplorasi pada faktor-faktor yang mungkin di variasikan seperti hanya pada unsur bahan, warna, bentuk dan lainnya.

Dengan demikian, maka proses kreatif yang terjadi diindustri kecil dapat diilustrasikan sebagai pemodelan matematis persamaan linier seperti di bawah ini :

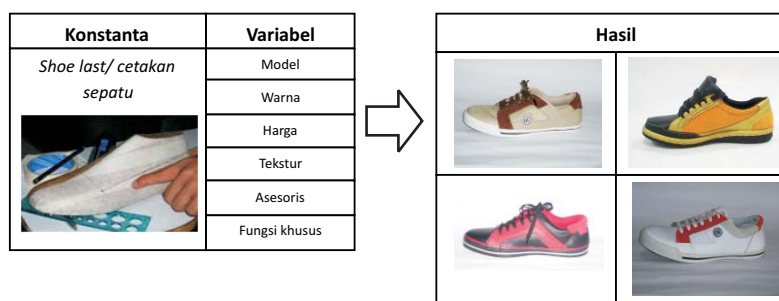
$$\begin{array}{c} \text{Konstanta} \\ \downarrow \\ \boxed{3x = y} \\ \begin{array}{cc} \uparrow & \uparrow \\ \text{Variabel} & \text{Hasil} \end{array} \end{array}$$

Skema 2. Pemodelan persamaan sebagai ilustrasi proses kreatif
pada pengembangan produk fungsional
(Dokumentasi: Arif, 2014)

Dari pemodelan matematika ini, jika x memiliki nilai yang berbeda-beda maka dengan konstanta sama (sebagai contoh: nilai 3), maka akan menghasilkan y dengan nilai yang berbeda-beda. Kedudukan nilai 3 tersebut

sangat penting dalam penentuan hasil dipemodelan matematik ini karena walau nilai yang dimasukkan sebagai variabel itu berbeda, maka hasilnya akan mengandung kesamaan “karakter” yang cukup signifikan. Dengan kata lain hasil yang didapat pada model matematika ini akan memiliki karakter pengaruh konstanta yang jelas.

Dalam ruang lingkup desain produk, khususnya pada proses produksi sebuah produk, pemodelan matematika seperti ini dapat pula dijadikan sebuah analogi proses berpikir dalam usaha mengembangkan produk-produk baru di industri. Sebagai contoh pada proses pengembangan produk-produk alas kaki seperti di bawah ini.



Gambar 2. Implementasi pemodelan matematika dalam konsep Berpikir kreatif dalam pengembangan produk
(Dokumentasi: Arif, 2014)

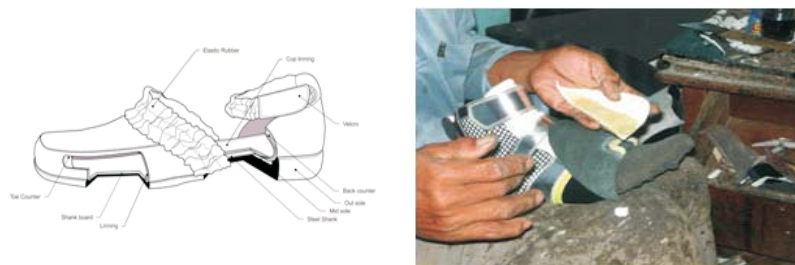
Pada proses pengembangan produk-produk alas kaki, kedudukan *shoe last* sebagai alat cetak merupakan unsur konstanta yang tidak dapat diubah-ubah. Bersifat standar, tetap dan pasti, sehingga unsur yang dianggap tidak akan berubah ini jarang sekali dilihat sebagai unsur yang berpotensi menjadi pemicu kreatifitas. Hal ini menyebabkan pada proses pengembangan produk, unsur-unsur yang dianggap konstanta sering kali dimasukkan kedalam katagori “batasan desain” atau “kriteria desain”. Dengan demikian keberadaan *shoe last* selalu menjadi batasan atau kriteria dasar yang bersifat baku sehingga tidak terlampau banyak diperhatikan lagi jika standarisasi bentuk *shoe last* tersebut telah ditetapkan sebelumnya. Maka konsep kreatif yang berawal dari model matematik tadi, diharapkan akan ada usaha untuk menemukan peluang-peluang inovasi tidak hanya dari unsur pembentuk yang berkedudukan sebagai variabel, tapi dapat juga didapatkan dari unsur-unsur yang bertindak sebagai konstanta.

“Proses kreatif pada pengembangan desain sebuah produk tidak hanya dapat dilakukan pada unsur-unsur yang bersifat varian (alternatif) saja, namun mungkin pula didapat dari unsur-unsur yang bersifat konstan (kriteria)”.

Eksperimen dan Pembahasan

1. Ide dasar pengembangan produk dan penelitian awal sebagai referensi

Ide dasar pada penelitian ini dimulai dengan pengamatan terhadap proses produksi ditahap pemasangan *toe box* atau *toe puff* (bagian depan) pada produk sepatu. Teknik pembentukan bagian *toe box* dan *back counter* (konstruksi belakang) pada produk sepatu menggunakan teknik konstruksi yang berbeda dengan bagian-bagian lainnya. Khusus pada bagian *toe box*, konstruksi yang digunakan ditujukan untuk menghasilkan bentuk sepatu yang diharapkan dan tetap utuh jika terinjak. Konstruksi yang digunakan akan menghasilkan sebuah “ruang” pada sepatu tersebut yang dinilai memungkinkan untuk dijadikan suatu container objek tertentu.



Gambar 3. Kontruksi *toe box* (bagian depan sepatu), yang dibentuk dengan menggunakan material *chemis sheet*, sehingga menghasilkan bentuk dan kekuatan dalam wujud “ruang” sesuai dengan *shoelas* yang digunakan
(Dokumentasi: Arif, 2014)

Dari ide/gagasan yang didapat kemudian ditindaklanjuti dengan melakukan eksperimentasi proses pembentukan yang dilakukan dengan cara mencetak material lembaran *chemisheet* pada sebuah *dies/matres* yang bentuknya disesuaikan dengan bentuk-bentuk dasar produk yang akan dibuat. Beberapa bentuk dasar yang menjadi gagasan antara lain bentuk balok, lingkaran, dan oval. Dari bentuk dasar cetakan inilah, kemudian beragam desain dapat dikembangkan dalam berbagai varian.



a

b

Gambar 4. Cetakan bentuk dasar bundar
(Dokumentasi: Arif, 2014)

Pembentukan benda beruang dengan menggunakan alat cetak ini kemudian diaplikasikan pada produk-produk tertentu sebagai eksperimentasi dengan kriteria teknis sebagai berikut :

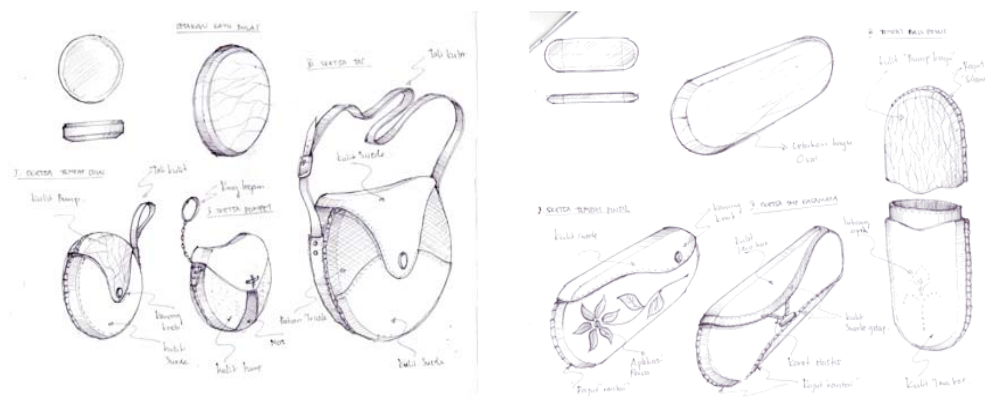
- Ukuran benda disesuaikan dengan keterbatasan bahan-bahan utamanya seperti ukuran bahan kulit, ukuran *chemisheet*, dan ukuran kayu yang akan digunakan sebagai bahan cetakan.
- Proses pembentukan akan bergantung pada peran material *chemisheet* yang memiliki karakter fisik dapat diubah dari bahan lembaran menjadi bahan mampu dilengkung. Sifat plastisitas *chemisheet* ini yang mampu membentuk ruang-ruang sebagai dasar pembentukan sebuah kontainer tertentu.
- Teknik penggabungan antar komponen yang berfungsi sebagai pembentuk ruang dilakukan dengan menggunakan teknik rajut. Teknik penggabungan ini digunakan karena dinilai paling efektif yang dapat digunakan secara manual sehingga sangat memungkinkan jika diterapkan di industri kecil.

2. Visualisasi gagasan/idea melalui pembuatan sketsa desain

Visualisasi gagasan yang dikembangkan diwujudkan dalam dua teknik, eksplorasi melalui *design by drawing* (pembuatan sketsa-sketsa ide) dan *design by doing* (eksperimentasi awal/ *prototyping*). Pembuatan sketsa

dilakukan agar gagasan-gagasan yang terlintas dibenak sebagai inspirasi dapat divisualisasi dengan cepat agar tidak mudah terlupakan. Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan melalui proses *prototyping*, maka kemudian dapat dikenali potensi-potensi desain yang kemudian digunakan sebagai dasar inspirasi pengembangan-pengembangan desain bentuk lainnya. Dari sebuah bentuk cetakan yang dibuat, kemudian dikembangkan menjadi beragam desain produk-produk tertentu yang disesuaikan dengan fungsi dan kegunaannya masing-masing. Produk yang dibuat tentunya ditentukan berdasarkan batasan-batasan desain yang terbentuk dari bentuk dasar cetakan yang digunakan, karakteristik visual bahan dan fungsi dari produk itu sendiri.

Proses pembuatan sketsa (*design by drawing*) ini menjadi media yang mampu mengkoleksi gagasan-gagasan atau inspirasi yang berasal dari kebutuhan dan pertimbangan bentuk, komposisi bahan, alternatif material hingga elemen-elemen asesoris yang mungkin dapat digunakan sebagai pembentuk karakter desain dari produk tersebut.



Gambar 5. Sketsa varian desain dari cetakan berbentuk bulat/silinder
(Dokumentasi: Arif, 2014)

3. Pembuatan purwarupa awal (*prototype I*) sebagai studi proporsi dan massa

Proses pembuatan purwarupa tahap pertama merupakan proses eksplorasi awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi peluang pengembangan varian-varian desain dari sebuah bentuk cetakan yang sama.

Cetakan yang bersifat baku tersebut kemudian dijadikan acuan bentuk dasar dari kemungkinan pengembangan beragam produk yang mungkin dapat diciptakan.

Dari hasil eksperimen-eksperimen tahap pertama tersebut, kemudian dapat diidentifikasi permasalahan teknis seperti di bawah ini :

- Bentuk cetakan harus dapat dipasang dan dilepas dengan mudah. Sulitnya melepaskan *shoe last* dari sepatu setelah pencetakan, juga akan ditemukan pada proses pelepasan cetakan dari produk eksperimentasi awal ini sehingga bentuk cetakan harus diperhatikan.
- Ketebalan cetakan antara 1–5 cm, dan bagian rusuk-rusuknya dibuat melengkung. Permukaan rusuk dan sisi cetakan yang berbentuk lengkung akan mereduksi kemungkinan munculnya kerutan akibat proses perajutan.
- Material yang digunakan akan lebih mudah dibentuk jika memiliki sifat kelenturan yang baik sehingga pada proses perajutan tidak menimbulkan kerutan.
- Pada tahap perakitan, proses pembentukan dan penggabungan setiap bagian akan digunakan teknik rajut (diikat/dijahit secara manual).

Identifikasi teknis di atas pada hakekatnya serupa dengan permasalahan teknis pada proses pembuatan sepatu yang menggunakan teknik rajut. Dengan demikian para pelaku usaha alas kaki dapat dengan mudah mempelajari proses tersebut walau dalam wujud produk yang berbeda.

4. Pembuatan purwarupa awal (*prototype* II) sebagai revisi dan pengembangan desain

Proses pembuatan *prototype* I merupakan pembuatan produk riil untuk pertama kalinya sehingga pada umumnya ditahap ini akan ditemukan beberapa ketidaksempurnaan baik pada faktor desain maupun faktor teknik pembentukannya. Analisis yang dilakukan terhadap *prototype* I tersebut kemudian akan menjadi dasar penyempurnaan untuk kemudian diimplementasikan pada produk-produk *prototype* tahap II hingga kemudian didapat produk sempurna sebagai produk akhirnya.



Gambar 6. Hasil pengembangan desain dan pembuatan *prototype* II
(Dokumentasi: Arif, 2014)

5. Pembuatan purwarupa akhir (*prototype* III) sebagai desain akhir produk

Proses akhir dari pengembangan desain produk-produk yang menggunakan teknik pembentukan cetak-rajut ini adalah pengembangan varian-varian desain. Beberapa pertimbangan yang menjadi dasar pemilihan dan penentuan varian desain yang kemudian dijadikan desain akhir antara lain faktor fungsi, karakter fisik dan visual material, faktor penentuan harga jual, penentuan target *user* dan hal-hal lain yang berkaitan dengan peluang diserapnya produk tersebut sebagai komoditi perdagangan.



Gambar 7. Hasil pengembangan desain dan pembuatan *prototype* III
(Dokumentasi: Arif, 2014)

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini maka didapat beberapa kesimpulan mendasar berkaitan dengan teknis pembentukan, maupun yang berasal dari proses pengembangan desainnya, antara lain:

1. Sistem produksi dan pengembangan produk di industri pada umumnya dibentuk berdasarkan kegiatan produksi yang bersifat sistematis dan standar. Kegiatan baku yang dilakukan secara rutin tersebut dapat membuat industri semakin baik dalam hal membangun kualitas dan kuantitas produknya, karena semakin banyak pengalaman yang mereka dapatkan. Namun usaha pendalaman dan penguasaan teknis produksi tersebut juga mempengaruhi kemampuan industri untuk dapat berpikir alternatif dalam hal melakukan diversifikasi proses produksi.
2. Konsep pengembangan produk atau proses kreatif tidak hanya dapat dilakukan pada unsur-unsur yang bersifat fisikal saja (visual, material, struktur, dimensi), tapi dapat pula dikembangkan mulai pada konsep, sistem dan teknik produksinya. Kemauan melakukan pengembangan yang bersifat fundamental tersebut tidak hanya berimplikasi pada investasi saja, tapi juga mampu memberikan peluang inovasi yang lebih besar.
3. Teknik cetak rajut yang menghasilkan produk-produk kontainer tertentu merupakan contoh pengembangan diversifikasi produk yang memanfaatkan kemampuan dasar industri kecil alaskaki dalam memproduksi komoditinya menjadi produk baru tanpa harus banyak merubah pola produksi dan investasi baru di industri kecil alas khaki.
4. Pengembangan desain dari produk-produk kontainer yang dibuat dengan menggunakan teknik cetak-rajut dapat menghasilkan desain-desain

orisinil, sehingga kebaruan tersebut dapat diandalkan menjadi ujung tombak produk tersebut ketika harus bersaing dengan produk-produk kontainer sejenis.

Rekomendasi

Penelitian ini memiliki nilai strategis untuk dapat diterapkan di industri kecil- menengah sektor alas kaki karena beberapa hal di bawah ini :

- Produk yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dikembangkan oleh para pelaku usaha produk alas kaki sebagai bentuk diversifikasi produk disamping produk-produk alas kaki yang biasa mereka hasilkan.
- Teknik pembuatan yang mengadopsi sebagian proses pembuatan sepatu tentunya tidak akan sulit untuk dapat dipelajari dan diterapkan pada industri-industri alas kaki sehingga akan dengan mudah dikembangkan oleh para pelaku usaha tersebut.
- Pengembangan produk yang dapat menggunakan bahan-bahan kulit dengan ukuran kecil, akan memungkinkan untuk menjadi peluang pemanfaatan limbah kulit hasil potongan pola di industri produk-produk kulit sehingga limbah yang dihasilkan tersebut dapat dikonversikan menjadi produk yang bernilai jual baik.
- Teknik cetak kayu pada material kulit yang sederhana ini dapat menciptakan peluang usaha baru dan dapat dengan mudah dikembangkan karena tidak memerlukan investasi peralatan yang besar.

Referensi

- Holt, Knut. *"Product Innovation Management"*. Butterworth & Co, 1983.
- Kelley, T., Littman, J. *"The Art of Innovation"*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2001.
- Ulrich, Karl T. *"Product Design & Development"*. Mc Graw Hill Higher Education, 2000.